

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen

**Intyg
Certificate**

REC'D 20 AUG 2003

WIPO PCT

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.



(71) Sökande Max Segerljung, Vännäs SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0202203-6
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2002-07-15
Date of filing

Stockholm, 2003-08-13

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office

Görel Gustafsson
Görel Gustafsson

Avgift
Fee

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

ht

Sökande: Max Segerljung .

5

Hydraulsystem

UPPFINNINGENS OMRÅDE OCH TIDIGARE TEKNIK

10

Uppfinningen avser ett hydraulsystem, innefattande åtminstone ett hydrauliskt drivorgan, ett med det hydrauliska drivorganet förbundet ledningssystem för ledning av hydraulvätska till och från det hydrauliska drivorganet, varvid ledningssystemet innefattar en till det hydrauliska drivorganet ansluten ledningskrets innehållande hydraulvätska, en pump för alstrande av ett flöde hos hydraulvätskan i ledningssystemet samt en motor för drivning av pumpen.

15

20 Hydraulsystem av det inledningsvis nämnda slaget är kända och används inom en mängd olika områden. Exempelvis kan en eller flera hydraulcylindrar i ett dylikt hydraulsystem användas hos en industritruck för styrning av dess lyftrörelser, d v s styrning av truckens hantering av last inkluderande höjning och sänkning av lasten, men även förflyttning av lasten i horisontalled. Andra exempel på områden där den nämnda typen av hydraulsystem finner tillämpning inkluderar allehanda sorts arbetsmaskiner, såsom exempelvis hos grävmaskiner för styrning av grävmaskinens grävrörelse, verktygsmaskiner, robotar och liknande.

25

30

Hos hydraulsystem av nämnt slag omvandlas motorns effekt till hydraulisk effekt i pumpen, varvid det av pumpen alstrade flödet hos hydraulvätskan i ledningssystemet vanligtvis fördelas till det åtminstone ena hydrauliska drivorganet via en eller flera ventiler. Genom att via ventiler, såsom exempelvis strypventiler och riktningssventiler, styra flödet till det åtminstone ena hydrauliska drivorganet styrs alltså det hydrauliska drivorganet. En nackdel

35

med ett dylikt utformat hydraulsystem är emellertid att det vid styrning av flödet med strypventiler utvecklas värme, vilket är negativt för i systemet ingående komponenter och därför i vissa fall kräver installation av kostsamma kylsystem. Värmeutvecklingen innebär även en ofördelaktig energiförlust.

SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

10 Syftet med föreliggande uppfinning är därför att anvisa ett hydraulsystem, vilket möjliggör ett mer effektivt utnyttjande av använd energi än hos hydraulsystem enligt tidigare känd teknik.

15 Detta syfte uppnås enligt uppfinningen med ett hydraulsystem av det inledningsvis nämnda slaget, hos vilket pumpen är anordnad att styra flödet av hydraulvätskan i nämnda krets, och det hydrauliska drivorganet är styrbart väsentligen endast genom styrning av flödet av hydraulvätskan i nämnda krets medelst pumpen.

20 Tack vare att det hydrauliska drivorganet är styrbart väsentligen endast genom styrning av flödet av hydraulvätskan i nämnda krets medelst pumpen undviks den värmeutveckling och energiförlust som är förknippad med styrning av det hydrauliska drivorganet genom strypning av flödet hos hydraulvätskan i ledningssystemet med ventiler. Vidare behöver pumpen endast drivas vid
25 de tillfällen det hydrauliska drivorganet skall manövreras, vilket bidrar till en minskad energiförbrukning hos hydraulsystemet. Dessutom är pumpens arbete relaterat till styrningen av det hydrauliska drivorganet. Exempelvis kräver en mindre rörelse hos ett hydrauliskt drivorgan i form av en hydraulcylinder mindre arbete
30 hos pumpen, förutsatt att belastningen på hydraulcylindern inte förändras. Med ett uppfinningsenligt hydraulsystem medges även användning av en mindre mängd hydraulvätska jämfört med hydraulsystem enligt tidigare teknik, eftersom styrning av det hydrauliska drivorganet endast kräver styrning av flödet hos hydraulvätskan i den till det hydrauliska drivorganet anslutna ledningskretsen, d v s inget överflödigt flöde av hydraulvätska behöver
35

cirkuleras genom ledningssystemet för att erhålla önskad styrning av det hydrauliska drivorganet.

- 5 Enligt en föredragen utföringsform av uppfinningen innefattar hydraulsystemet medel för regenerering av till det hydrauliska drivorganet, på grund av belastning av det hydrauliska drivorganet, överförd mekanisk energi. Härigenom är det möjligt att regenerera energi som överförs till det hydrauliska drivorganet på grund av belastning av denna, vilken energi sedan kan användas
10 för valfritt ändamål.

- Enligt en annan föredragen utföringsform av uppfinningen inkluderar nämnda energiregenereringsmedel motorn, vilken är anordnad att vara drivbar som generator av pumpen, för regenerering av energi när nämnda till det hydrauliska drivorganet överförda mekaniska energi omvandlas till fluidenergi hos hydraulvätskan i nämnda krets och därigenom driver pumpen. Således är motorn anordnad att både driva pumpen för styrning av flödet av hydraulvätska i nämnda krets och därigenom styrning av det
15 hydrauliska drivorganet och fungera som generator för regenerering av energi erhållen från det hydrauliska drivorganet. Därmed erfordras inga tillkommande anordningar för regenerering av energi.

- 25 Enligt en annan föredragen utföringsform av uppfinningen är motorn drivbar med av nämnda energiregenereringsmedel regenererad energi. Följaktligen möjliggörs på fördelaktigt sätt en minskad energiförbrukning hos hydraulsystemet.

- 30 Ytterligare fördelar med, fördelaktiga särdrag hos samt användningsområden för uppfinningen framgår av övriga osjälvständiga patentkrav samt den följande beskrivningen.

KORT BESKRIVNING AV RITNINGEN

Nedan beskrivs såsom exempel anförda föredragna utföringsformer av uppfinningen under hänvisning till bifogade ritning, på vilken:

5

Fig 1 schematiskt illustrerar ett hydraulsystem enligt en föredragen utföringsform av uppfinningen.

10

DETALJERAD BESKRIVNING AV FÖREDRAGNA UTFÖRINGSFORMER AV UPPFINNINGEN

I fig 1 illustreras schematiskt ett hydraulsystem enligt en föredragen utföringsform av uppfinningen. Det i fig 1 illustrerade hydraulsystemet innefattar ett hydrauliskt drivorgan i form av en hydraulcylinder 1. Det påpekas att detta endast är en möjlig utföringsform och det är naturligtvis möjligt att förse hydraulsystemet med valfritt antal hydraulcylindrar, beroende på vilken uppgift hydraulsystemet är avsett att lösa. Vidare påpekas att det även är möjligt att utnyttja mångahanda andra typer av hydrauliska drivorgan, såsom exempelvis olika slags hydrauliska ställdon och hydrauliska motorer.

25

Ett ledningssystem, schematiskt angivet vid 10, är förbundet med hydraulcylindern för ledning av hydraulvätska till och från hydraulcylindern 1. Lämpligt val av hydraulvätska görs enkelt av en fackman på området, varför detta ej kommer att diskuteras vidare. Ledningssystemet 10 innefattar en till hydraulcylindern 1 ansluten ledningskrets 11 innehållande hydraulvätska. Vidare innefattar hydraulsystemet en pump 12 för alstrande av ett flöde hos hydraulvätskan i ledningssystemet och en motor 13 för drivning av pumpen 12. Fastän pumpen 12 och motorn 13 i fig 1 illustreras som två separata komponenter inses det att dessa skulle kunna vara anordnade i en och samma enhet utgörande en komponent.

30

35

Pumpen 12 är anordnad att styra flödet av hydraulvätskan i nämnda krets 11 och hydraulcilindern 1 är styrbar väsentligen endast genom styrning av flödet av hydraulvätskan i nämnda krets 11 medelst pumpen 12. Styrningen av hydraulcilindern 1 sker alltså väsentligen endast genom att medelst pumpen 12 styra flödet av hydraulvätska i kretsen 11 och följaktligen inte genom att medelst några ventiler styra flödet till och från hydraulcilindern.

Den i fig 1 illustrerade hydraulcilindern 1 innefattar en kolv 2, med vilken en kolvstång 3 är förbunden. Kolven 2 delar in hydraulcilindern i två skilda kammare, nämligen en första kammare 4 och en andra kammare 5. Kolven 2 och kolvstången 3 är rörliga fram och åter i hydraulcilindern 1. Kretsen 11 har en anslutning till den första kammaren 4 och en anslutning till den andra kammaren 5.

Företrädesvis är pumpen 12 anordnad att styra riktningen hos flödet av hydraulvätskan i kretsen 11 och därigenom styra verkningsriktningen hos hydraulcilindern 1, d v s i vilken riktning kolven 2 och kolvstången 3 skall förflytta sig. Genom styrning av riktningen hos flödet av hydraulvätskan i kretsen 11 kan alltså kolven 2 och därmed kolvstången 3 bringas att förflytta sig i riktning av den dubbelriktade pilen I. Medelst pumpen 12 alstras således ett flöde hos hydraulvätskan i endera riktningen i kretsen 11, varigenom det alstras ett högre tryck antingen i den första kammaren 4 eller i den andra kammaren 5, beroende på vald flödesriktning hos hydraulvätskan i kretsen 11, vilket tryck pressar kolven 2 i vald riktning av den dubbelriktade pilen I.

Företrädesvis är pumpen 12 anordnad att styra flödes hastigheten hos flödet av hydraulvätskan i kretsen 11 och därigenom styra verkningshastigheten hos hydraulcilindern 1, d v s med vilken hastighet kolven 2 och kolvstången 3 skall förflytta sig i endera av den dubbelriktade pilens I riktningar.

Enligt den i fig 1 illustrerade utföringsformen av uppfinningen är motorn 13, vilken driver pumpen 12, anordnad att styra pumpen 12 för styrning av flödet av hydraulvätskan i kretsen 11. Alltså styrs flödet i kretsen 11 genom styrning av motorn. Exempelvis
5 kan motorn 13 vara så anordnad att den vid höga motorvarv bringar pumpen 12 att alstra en hög flödeshastighet i kretsen 11 respektive vid låga motorvarv bringar pumpen 12 att alstra en låg flödeshastighet i kretsen 11. Motorn 13 kan även vara anordnad att vid höga motorvarv bringa pumpen 12 att alstra högt tryck hos
10 hydraulvätskan på en sida om pumpen 12 i kretsen 11 samt vid mindre höga motorvarv bringa pumpen 12 att alstra mindre högt tryck hos hydraulvätskan på en sida om pumpen 12 i kretsen 11.

I den i fig 1 illustrerade utföringsformen av uppfinningen är en
15 inrättning 14 ansluten till motorn 13 för drivning och styrning av motorn 13, vilken i sin tur är anordnad att styra pumpen 12. Inrättningen 14 innefattar lämpligen en anslutning till en energikälla för drivning av motorn 13. Enligt den illustrerade utföringsformen av uppfinningen är motorn 13 elektriskt driven. Exempelvis
20 kan inrättningen 14 vara ansluten till ett elnät, men enligt denna utföringsform av uppfinningen är det anordnat batterier, företrädesvis återuppladdningsbara batterier, i inrättningen 14 för drivning av motorn 13. Givetvis är det även tänkbart att anordna drivning av motorn 13 på valfritt annat sätt. Motorn 13 skulle till
25 exempel kunna vara en bensindriven eller dieseldriven motor.

I den i fig 1 illustrerade utföringsformen av uppfinningen är hydraulcilindern 1 avsedd att påverka en bom 6, vilken exempelvis
30 kan vara anordnad hos en industritruck för lyftning och sänkning av last. Det betonas att detta endast är ett i förklarande syfte anført exempel och skall ingalunda tolkas såsom någon begränsning av föreliggande uppfinning. Hydraulcilinderns 1 kolvstång 3 är vid sin kolven 2 motsatta ände 8 via ett fäste 9 ledat förbunden med bommen 6. Genom styrning av hydraulcilindern 1 medelst pumpen 12 och därigenom förskjutning av kolven 2 och
35 kolvstången 3 i riktning av pilen I kan bommen 6, vilken är

svängbar kring en svängningsaxel 7, bringas att svänga i riktning av den dubbelriktade pilen II.

- 5 Företrädesvis innefattar hydraulsystemet medel för regenerering av till hydraulcylindern 1, på grund av belastning av hydraulcylindern 1, överförd mekanisk energi.

10 Vid svängning av bommen 6 i riktning uppåt i fig 1 överförs energi från hydraulcylindern 1 till bommen 6. Genom denna svängning erhåller bommen 6 en högre lägesenergi. Nämnda energiregenereringsmedel är avsedda att regenerera mekanisk energi som överförs till hydraulcylindern, såsom exempelvis vid sänkning av bommen 6 då bommens lägesenergi och mekanisk energi från annan belastning på bommen 6 överförs till hydraulcylindern 1. Många typer av energiregenereringsmedel är 15 tänkbara inom ramen för uppfinningen. Till exempel skulle det vara möjligt att anordna fjädringsorgan för upptagande och senare utnyttjande av till hydraulcylindern 1 överförd mekanisk energi.

20 Enligt den i fig 1 illustrerade utföringsformen av uppfinningen inkluderar nämnda energiregenereringsmedel motorn 13. Motorn är anordnad att vara drivbar som generator av pumpen 12. Vid belastning av hydraulcylindern, såsom exempelvis av bommen 6, 25 överförs mekanisk energi till hydraulcylindern 1, där energin omvandlas till fluidenergi hos hydraulvätskan i kretsen 11 genom att kolven 2 av nämnda belastning trycks i endera riktning hos den dubbelriktade pilen I. På detta sätt alstras ett flöde hos hydraulvätskan i kretsen 11, vilket driver pumpen 12, vilken i sin tur 30 driver motorn 13 som generator för regenerering av den till hydraulcylindern överförda mekaniska energin.

35 Företrädesvis innefattar hydraulsystemet även medel för lagring av regenererad energi. Sådana energilagringsmedel kan omfatta kondensatorer, olika typer av ackumulatorer och liknande. Enligt den illustrerade utföringsformen av uppfinningen innefattar

nämnda energilagringsmedel ett eller flera återuppladdningsbara batterier anordnade i inrättningen 14.

5 Lämpligen är motorn 13 anordnad att vara drivbar med av nämnda energiregenereringsmedel regenererad energi, vilken exempelvis kan vara lagrad i nämnda energilagringsmedel. Detta möjliggör en minskad total energiåtgång för drivning av motorn, vilket är särskilt fördelaktigt i det fall motorn 13 är anordnad att drivas av batterier.

10 Volymen hydraulvätska i hydraulcylinderns 1 första kammare 4 när kolven 2 befinner sig i sitt ena ändläge, det högra ändläget i fig 1, är större än volymen hydraulvätska i hydraulcylindern när kolven 2 befinner sig i sitt andra ändläge, det vänstra ändläget
15 som illustrerat i fig 1. Skillnaden mellan dessa två volymer är väsentligen volymen av kolvstången 3 i den andra kammaren 5. Med anledning av detta måste hydraulvätska tillföras respektive avlägsnas från kretsen 11 när hydraulcylindern styrs så att kolven 2 förflyttar sig i hydraulcylindern 1. För tillförsel och avlägsnande av hydraulvätska är det anslutet tre ledningar 20, 21 och
20 22 till kretsen 11, vilka ledningar även är anslutna till en tank för hydraulvätska, schematiskt angiven vid 19. För att styra flöde av hydraulvätska mellan tanken 19 och kretsen 11 är det anordnat ventiler 16, 17, 18 i ledningarna 20, 21, 22. I ledningen 20 är det
25 anordnat en ventil 16. I ledningen 22 är det anordnat en ventil 18, vilken i den illustrerade utföringsformen är en så kallad backventil, d v s ventilen 18 släpper bara igenom hydraulvätska i en riktning, vilket i fig 1 är indikerat av pilen III. Vidare är det även anordnat en ventil 17 i ledningen 21.

30 Vidare är det i kretsen 11 anordnat en ventil 15, vilken är inrättad att vara stängd och därmed ej tillåta något flöde av hydraulvätska i kretsen 11 då hydraulcylindern 1 ej skall utföra någon rörelse. Vid styrning av hydraulcylindern 1 öppnas följaktligen ventilen 15
35 för att tillåta flöde av hydraulvätska i kretsen 11. I avsaknad av en dylik ventil, vilken i stängt läge förhindrar flöde i kretsen 11, skulle belastning på hydraulcylindern via kolvstången 3 ej möta

5 något motstånd, varvid kolvstången 3 och kolven 2 skulle kunna förflytta sig i riktning av pilen I under alstrande av ett flöde i kretsen 11. Ventilen 15 är alltså i sitt stängda läge avsedd att fixera hydraulcylinderns kolv och kolvstång i en bestämd position oberoende av mängden belastning på hydraulcylindern.

10 Nedan följer nu en kort beskrivning av funktionen vid drift av hydraulsystemet enligt den i fig 1 illustrerade utföringsformen av uppfinningen.

15 När hydraulcylindern 1 skall styras så att kolven 2 och kolvstången 3 förflyttar sig åt höger i fig 1, d v s vid höjning av bommen 6, styrs pumpen 12 av motorn 13 att alstra ett flöde hos hydraulvätskan i kretsen 11 i riktning medurs. Härvid hålls ventilerna 16 och 17 stängda, d v s inget flöde av hydraulvätska tillåts mellan tanken 19 och kretsen 11 via ledningarna 20 och 21. Den extra volym hydraulvätska som behöver tillföras kretsen 11 motsvarande den av kolvstången 3 upptagna volymen i hydraulcylindern 1 sugas automatiskt upp från tanken genom ledningen 22 via
20 backventilen 18.

25 Vid sänkning av bommen 6, alltså när hydraulcylindern 1 skall styras så att kolven 2 och kolvstången 3 förflyttar sig åt vänster i fig 1, öppnas ventilen 15 så att flöde hos hydraulvätskan i kretsen 11 tillåts. Bommens 6 massa och eventuell belastning på bommen 6, exempelvis därpå uppburen last, belastar hydraulcylindern 1, d v s trycker kolvstången 3 åt vänster i fig 1 utmed riktningen av pilen I, varvid det alstras ett flöde hos hydraulvätskan i kretsen 11 i riktning moturs. Detta flöde driver pumpen
30 12, vilken i sin tur driver motorn 13 som därvid drivs som generator för regenerering av energi enligt vad som beskrivits ovan. På detta sätt möjliggörs alltså ett fördelaktigt utnyttjande av den mekaniska energi som överförs till hydraulcylindern 1. Exempelvis kan den regenererade energin användas för
35 återuppladdning av de i inrättningen 14 för drivning av motorn 13 anordnade batterierna. I det fall batteridrift utnyttjas möjliggör en dylik regenerering av energi en längre drifttid för batterierna.

Exempelvis i fallet med ett batteridrivet fordon medför regenereringen av energi längre körning mellan laddningar av batterierna och en minskning av risken för ofrivilliga stillestånd för batteriladdning under arbetspass.

5

Hastigheten hos flödet i kretsen 11 vid regenerering av energi, och därmed hastigheten hos sänkningen av bommen 6, styrs genom drivning av motorn 13 så att pumpen 12 bromsar det av belastningen på hydraulcylindern alstrade flödet moturs i kretsen

10

11. Den på grund av kolvstångens 3 volym överskjutande volymen hydraulvätska som i samband med flödet i kretsen 11 vid regenerering av energi måste avlägsnas från kretsen 11 tappas av genom ledningen 21 genom att ventilen 17 öppnas.

15

Då bommen skall sänkas längre, d v s då kolven 2 och kolvstången 3 skall förskjutas längre åt vänster i fig 1, än vad som åstadkommes på grund av bommens 6 massa och eventuell belastning på bommen 6 måste pumpen aktivt alstra ett flöde i kretsen 11 för styrning av hydraulcylindern. Detta inträffar exempelvis

20

då det finns önskemål om nedpressning av bommen 6 med kraft. För att hydraulvätskan då inte skall pressas ut till tanken 19 via ledningen 21 stängs ventilen 17. Den på grund av kolvstångens 3 volym överskjutande volymen hydraulvätska som skall avlägsnas från kretsen 11 tappas istället av via ledningen

25

20 genom att ventilen 16 öppnas.

30

Uppfinningen är givetvis inte på något sätt begränsad till de ovan beskrivna föredragna utföringsformerna, utan en mängd möjligheter till modifikationer därav torde vara uppenbara för en genomsnittsfackman på uppfinningens område utan avvikande från uppfinningens grundtanke, sådan denna definieras i bifogade patentkrav.

35

Patentkrav

1. Hydraulsystem, innefattande åtminstone ett hydrauliskt drivorgan (1), ett med det hydrauliska drivorganet förbundet
5 ledningssystem (10) för ledning av hydraulvätska till och från det hydrauliska drivorganet, varvid ledningssystemet innefattar en till det hydrauliska drivorganet ansluten ledningskrets (11) innehållande hydraulvätska, en pump (12) för alstrande av ett flöde hos hydraulvätskan i ledningssystemet samt en motor (13)
10 för drivning av pumpen, kännetecknat därav,
- att pumpen (12) är anordnad att styra flödet av hydraulvätskan i nämnda krets (11), och
- att det hydrauliska drivorganet (1) är styrbart väsentligen endast genom styrning av flödet av hydraulvätskan i nämnda
15 krets (11) medelst pumpen (12).
2. Hydraulsystem enligt krav 1, kännetecknat därav, att pumpen (12) är anordnad att styra riktningen hos flödet av hydraulvätskan i nämnda krets (11) och därigenom styra verkningsriktningen hos
20 det hydrauliska drivorganet (1).
3. Hydraulsystem enligt krav 1 eller 2, kännetecknat därav, att pumpen (12) är anordnad att styra flödes hastigheten hos flödet av hydraulvätskan i nämnda krets (11) och därigenom styra verk-
25 ningshastigheten hos det hydrauliska drivorganet (1).
4. Hydraulsystem enligt något av kraven 1-3, kännetecknat därav, att motorn (13), vilken driver pumpen (12), är anordnad att styra pumpen för styrning av flödet av hydraulvätskan i nämnda
30 krets (11).
5. Hydraulsystem enligt något föregående krav, kännetecknat därav, att nämnda motor (13) är en elektriskt driven motor.
- 35 6. Hydraulsystem enligt något föregående krav, kännetecknat därav, att det innefattar medel för regenerering av till det

hydrauliska drivorganet (1), på grund av belastning av det hydrauliska drivorganet, överförd mekanisk energi.

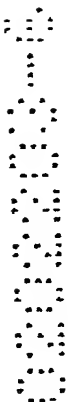
- 5 7. Hydraulsystem enligt krav 6, kännetecknat därav, att nämnda energiregenereringsmedel inkluderar motorn (13), vilken är anordnad att vara drivbar som generator av pumpen (12), för regenerering av energi när nämnda till det hydrauliska drivorganet (1) överförda mekaniska energi omvandlas till fluidenergi hos hydraulvätskan i nämnda krets (11) och
- 10 därigenom driver pumpen (12).
8. Hydraulsystem enligt krav 6 eller 7, kännetecknat därav, att det innefattar medel för lagring av regenererad energi.
- 15 9. Hydraulsystem enligt krav 8, kännetecknat därav, att nämnda energilagringsmedel innefattar åtminstone ett återuppladdningsbart batteri.
- 20 10. Hydraulsystem enligt något av kraven 6-9, kännetecknat därav, att motorn (13) är drivbar med av nämnda energiregenereringsmedel regenererad energi.
- 25 11. Hydraulsystem enligt krav 10, kännetecknat därav, att motorn (13) är drivbar med i nämnda energilagringsmedel lagrad regenererad energi.
12. Hydraulsystem enligt något föregående krav, kännetecknat därav, att det hydrauliska drivorganet (1) är en hydraulcylinder.

SAMMANDRAG

Uppfinningen avser ett hydraulsystem, innefattande åtminstone ett hydrauliskt drivorgan (1), ett med det hydrauliska drivorganet förbundet ledningssystem (10) för ledning av hydraulvätska till och från det hydrauliska drivorganet, varvid ledningssystemet innefattar en till det hydrauliska drivorganet ansluten ledningskrets (11) innehållande hydraulvätska, en pump (12) för alstrande av ett flöde hos hydraulvätskan i ledningssystemet samt en motor (13) för drivning av pumpen. Pumpen (12) är anordnad att styra flödet av hydraulvätskan i nämnda krets (11) och det hydrauliska drivorganet (1) är styrbart väsentligen endast genom styrning av flödet av hydraulvätskan i nämnda krets (11) medelst pumpen (12).

15

(Fig. 1).



1/1

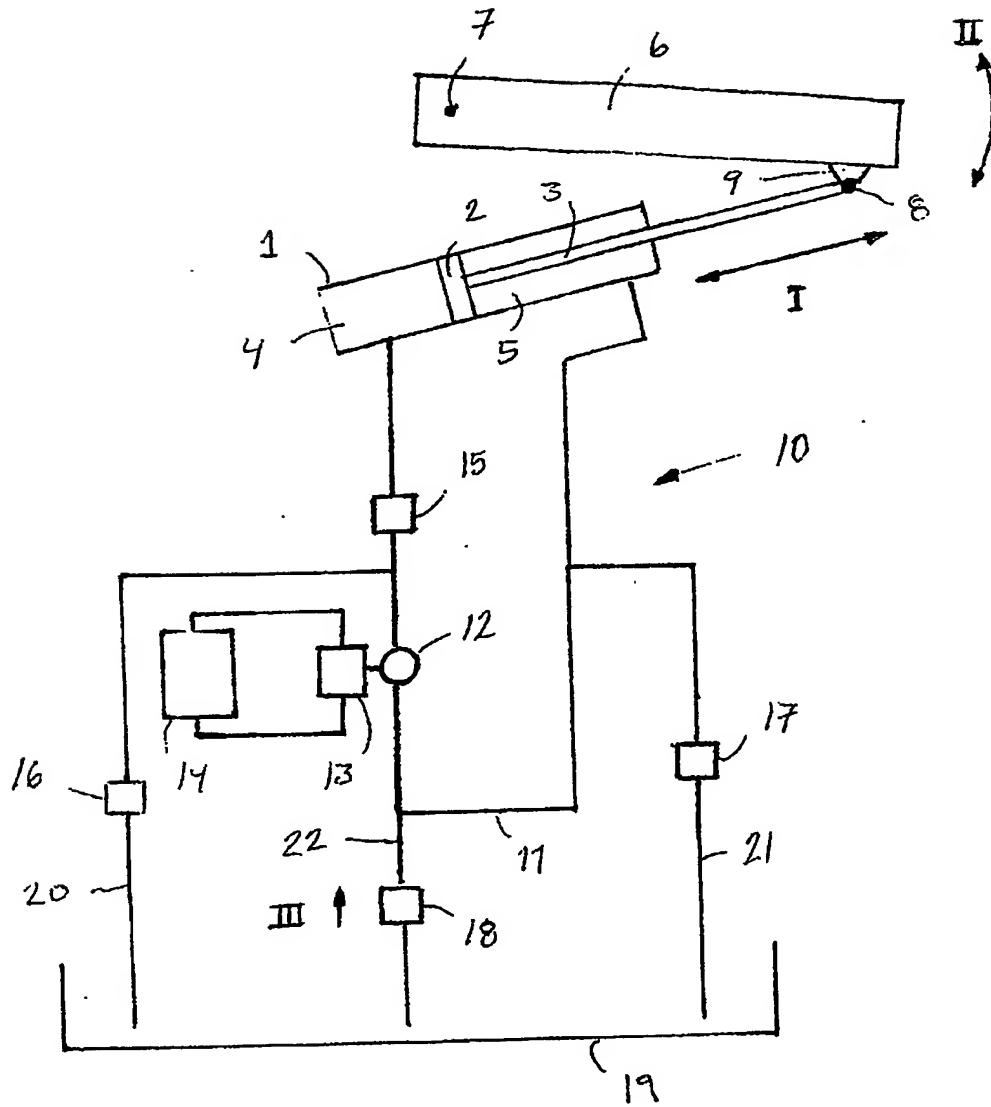


FIG 1